

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-27116

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 庁内整理番号  
 B 01 D 53/34 1 2 9 7404-4D  
 F 23 C 11/00 1 0 1 2124-3K  
 F 23 N 5/24 7411-3K

⑬ 公開 昭和57年(1982)2月13日

発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭ 燃焼装置における窒素酸化物除去制御方法

立株式会社呉工場内

⑯ 特 願 昭55-100473

⑰ 出 願 人 バブコック日立株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)7月24日

東京都千代田区大手町2丁目6

⑲ 発 明 者 渡辺成夫

番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 武頭次郎

呉市宝町6番9号バブコック日

1

## 明 細 書

発明の名称 燃焼装置における窒素酸化物除去制御方法

## 特許請求の範囲

1. 排ガス流通路を通る排ガスに窒素酸化物の還元剤を添加し、その排ガスの一部を火炉内へ再循環させ、残りの排ガスを脱硝反応器に導入して窒素酸化物を還元する燃焼装置において、前記排ガス流通路の再循環ガス取入口上流側に配置されている熱交換器の上流側と下流側のガス圧力差と、そのガス圧力差測定点近傍におけるガス温度と、前記脱硝反応器上流側における排ガス中の窒素酸化物濃度とを測定して、これらの測定結果に基づいて還元剤の添加量を調整することを特徴とする燃焼装置における窒素酸化物除去制御方法。

## 発明の詳細な説明

本発明は、ボイラなどの燃焼装置における窒素酸化物（以下、 $\text{NO}_x$  と記す）の除去制御方法に係り、特に排ガス再循環方式における $\text{NO}_x$  除去制御方法に関する。

2

第1図は、排ガス再循環方式における燃焼装置の概略構成図である。ボイラ1の火炉2でのバーナ3の燃焼によつて発生した排ガスは2次過熱器4、再熱器5、1次過熱器6、節炭器7を経て煙道へ導かれる。その後脱硝反応器8で排ガス中の $\text{NO}_x$  が除去され、空気予熱器9、集塵器10を通り煙突11から大気中へ放出される。脱硝反応器8を通過する前の排ガスの一部は、再循環送風機13により再循環ダクト14を通り火炉2内あるいは風箱へ戻される。12は押込送風機である。

$\text{NO}_x$  の還元剤であるアンモニア（以下、 $\text{NH}_3$  と記す）は、排ガスとの混合を十分に行なうため、節炭器7の上流側に設置された注入ノズル16から供給され、 $\text{NH}_3$  の添加量は注入量調整弁15で調整される。従つて節炭器7の出口側では排ガス中に $\text{NH}_3$  が混入されており、そのため再循環して火炉2内へ戻される排ガス中にも $\text{NH}_3$  が含まれている。 $\text{NH}_3$  は1000～1200°Cの高温ガスや火炎と接触すると分解し、周囲の酸素と結合して $\text{NO}_x$  になる。したがつて $\text{NH}_3$  の添加量が

排ガス量に対して余剰であれば、排ガス中の $\text{NO}_x$ 濃度が増大し、一方、 $\text{NH}_3$ 添加量が不足すると所定の脱硝性能が得られず、大気へ放出される排ガス中の $\text{NO}_x$ 濃度が許容値以上になつてしまう。このようなことから、 $\text{NH}_3$ （還元剤）の添加量制御は非常に重要な問題である。

第2図および第3図は、従来提案された還元剤の添加量制御方法を説明するための図である。

第2図において17は還元剤流量測定用オリフイス、18は圧力変換器、19はガス採取器、20はガス分析器、24は演算器、25は制御器、26はガスホイール、27は圧力変換器である。この例の場合、ガス分析器20による節炭器7の出口側における $\text{NO}_x$ 濃度信号と、ガスホイール26によるボイラ1への空気供給量信号とを演算器24に入力して、演算結果に基づいて制御器25から出力される制御信号により調整弁15の開度を調節して、 $\text{NH}_3$ 添加量を制御する方法である。

演算器24には、空気供給量に基づいて排ガス量、すなわち脱硝反応器8を通過するガス量を求める

関数と、各負荷条件における再循環ガス量で前記脱硝反応器8を通過するガス量を補正する関数と、それらから求めた節炭器7通過ガス量と、節炭器7の出口 $\text{NO}_x$ 濃度から添加すべき $\text{NH}_3$ 量を決定する関数とが予め記憶されている。

ここで最も問題となるのは再循環ガス量である。排ガスの再循環は $\text{NO}_x$ の低減や2次過熱器4の出口蒸気温度を調整するために行なわれているが、燃料の種類などにより再循環ガス量を変化させる場合がある。そうすると演算器24に組み込まれた関数は、燃料変更の度毎に組み変えなければ正確な還元剤の添加量制御ができない。結局のところこの制御方法では、節炭器7を通過するガス量の変化を正確に把握することは難しく、 $\text{NH}_3$ 添加の過不足による不経済運転や脱硝性能の低下をきたす。

この制御方法の欠点を解消するために提案されたのが第3図に示す制御方法で、この場合には排ガスの再循環経路中にもガスホイール26が設置され、再循環ガス量も常時信号として演算器24

に入力して、 $\text{NH}_3$ 添加量の制御を行なうものである。ところがこの方法では、さらに構造ならびに制御系統が複雑になり好ましくない。

本発明の目的は、このような従来技術の欠点を解消し、制御系統の複雑化をきたすことなく、有効に $\text{NO}_x$ を低減することのできる $\text{NO}_x$ 除去制御方法を提供するにある。

この目的を達成するため、本発明は、排ガス流通路の再循環ガス取入口上流側に配置されている節炭器などの熱交換器の上流側と下流側のガス圧力差と、そのガス圧力差測定点近傍におけるガス温度と、脱硝反応器上流側における $\text{NO}_x$ 濃度とを測定して、それらの測定結果に基づいて還元剤の添加量を調整することを特徴とする。

次に本発明の実施例を第4図とともに説明する。本発明は、例えば節炭器7などのバルクを通過する排ガスの圧力損失とガス流量との間には、次式に示す関係があることに着目したものである。なお、バルクを通過するガスの流れは十分に乱流になつているため、摩擦係数は温度などのガス物性

変化の影響がほとんどないと考えられる。

$$\Delta P = F \cdot \frac{273+T}{273} \cdot G^2$$

ここで、 $\Delta P$ ：バルク通過ガスの差圧

$T$ ：バルク通過ガス温度

$G$ ：バルク通過ガス量

$F$ ：変換関数（実験値）

すなわちこの式から、 $\Delta P$ と $T$ を測定して入力すれば、バルク通過ガス量 $G$ が求められる。

第4図において、節炭器7の上流側と下流側にはそれぞれ差圧取出し座21が設置され、それからの圧力検出信号は圧力変換器22を介して演算器24に入力される。さらに節炭器7の下流側には、ガス分析器20を接続したガス採取器19とガス温度を測定するための熱電対23とが設置され、前記ガス分析器20からの $\text{NO}_x$ 濃度検出信号ならびに熱電対23からの温度検出信号はそれぞれ演算器24に入力される。

演算器24には前記関係式における変換関数 $F$ 、ならびに節炭器7通過ガス量と $\text{NO}_x$ 濃度から添

加すべきNH<sub>3</sub>量を決定する関数などが予め記憶されている。従つて、節炭器7の上流側と下流側の差圧信号、NO<sub>x</sub>濃度信号、温度検出信号を演算器24に入力して、その演算結果に基づいて制御器25から出力される制御信号により、調整弁15の開度を調節してNH<sub>3</sub>添加量を制御する。

実施例では節炭器7の上流側と下流側の差圧を検出したが、この他2次過熱器4、再熱器5、1次過熱器6などの熱交換器の上流側と下流側の差圧を検出しても構わない。NO<sub>x</sub>の還元剤としてNH<sub>3</sub>、他にヒドラジンや尿素なども使用可能である。

本発明は前述のような構成になつており、負荷の変化や燃料の変更などによつて再循環ガス量の割合が変化しても、排ガスの流量が正確に把握でき、従つて排ガス中のNO<sub>x</sub>量に対して適正な還元剤量を添加することができ、還元剤の過不足を生じることなく、NO<sub>x</sub>量を有効に低減し、経済運転が可能である。また燃焼装置に単に圧力検出器を設置するだけでよいから、構造的にも簡単で

ある。

図面の簡単な説明

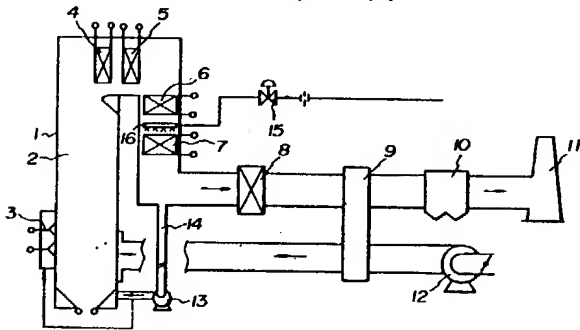
第1図は一般的な燃焼装置の概略構成図、第2図および第3図は従来提案された還元剤注入制御系統を付した燃焼装置の概略構成図、第4図は本発明の実施例に係る還元剤注入制御系統を付した燃焼装置の概略構成図である。

1……バーナ、2……火炉、7……節炭器、8……脱硝反応器、14……再循環ダクト、15……還元剤注入量調整弁、16……注入ノズル、19……ガス採取器、20……ガス分析器、21……差圧取出し座、22……圧力変換器、23……熱電対、24……演算器、25……制御器。

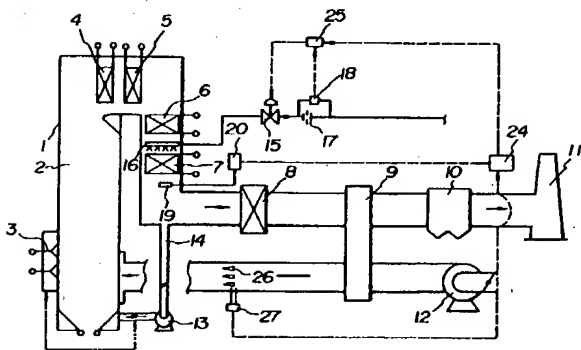
代理人 弁理士 武 頌次郎

19-NO<sub>x</sub>

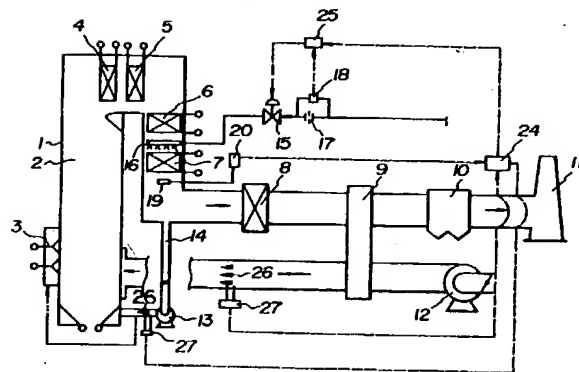
第1図



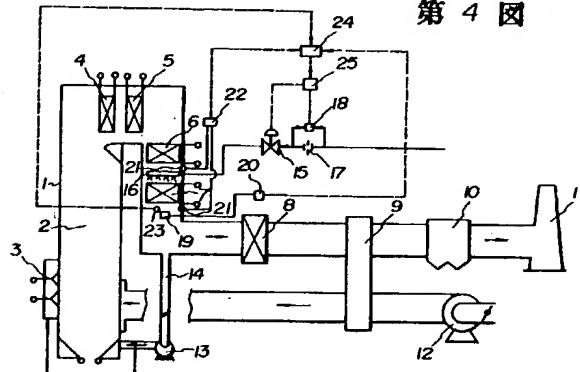
第2図



第3図



第4図



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-027116

(43)Date of publication of application : 13.02.1982

(51)Int.Cl.

B01D 53/34  
F23C 11/00  
F23N 5/24

(21)Application number : 55-100473

(71)Applicant : BABCOCK HITACHI KK

(22)Date of filing : 24.07.1980

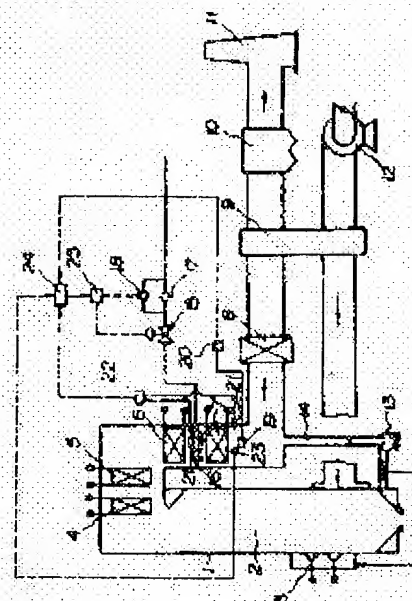
(72)Inventor : WATANABE SHIGEO

## (54) METHOD FOR CONTROLLING REMOVAL OF NITROGEN OXIDES IN COMBUSTION DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the amount of NO<sub>x</sub> effectively by controlling the amount of of a reducing agent to be added by the difference of gaseous pressure between the upper stream and down stream side of a heat exchanger on the upper stream side of a recirculating gas intake port of a waste gas flow passage, the gaseous temp. at the point for measuring the difference of gaseous pressure, and the concn. of NO<sub>x</sub> on the upper stream side of a denitration reactor.

**CONSTITUTION:** Differential pressure take-out seats 21 are provided on the upper stream and down stream sides of an economizer 7 and the pressure detection signals therefrom are inputted to an operator 24 via a pressure transducer 22. On the other hand, a gas sampler 19 connected to a gas analyzer 29 and a thermocouple 23 measuring gaseous temp. are provided to the down stream side of the economizer 7, and the NO<sub>x</sub> detection signal of the gas analyzer 19 and the temp. detection signal of the thermocouple 23 are inputted to the operator 24. The operator 24 operates these signals, and regulates the degree of opening of a regulating valve 19 by the control signal outputted from a controller 25, thereby controlling the amount of of NH<sub>3</sub> to be added.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office